

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

JAPANESE UTILITY-MODEL APPLICATION LAID-OPEN NO. 50-136357

1. Title

Semiconductor Device

2. Claim of Utility Model

A semiconductor device comprising a substrate in which holes linking the front face and the back face are formed at specific positions, interconnecting lines formed on the back face of the substrate, and a flip chip having bumps, wherein the bumps are inserted into the holes from the front face of the substrate and electrically connected to the interconnecting lines.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(1,500円)

実用新案登録願

昭和49年 4月 25日

April 25, 1974

特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 考案の名称

ハンドウタイソウチ  
半導体装置

2. 考案者

住 所 <sup>オオサカシアベノクナガイケナロウ</sup> 大阪市阿倍野区長池町22番22号

<sup>ナイ</sup> シャープ株式会社内

氏 名 <sup>マツ ナミ ミツ オ</sup> 松 浪 光 雄

MITSUO MATSUMAMI

3. 実用新案登録出願人

<sup>オオサカシアベノクナガイケナロウ</sup>  
住 所 大阪市阿倍野区長池町22番22号

名 称 (504) シャープ株式会社

代表者 <sup>サ エキ アキラ</sup> 佐 伯 旭

4. 代理人

住 所 郵便番号 651

神戸市葺合区雲井通7丁目4番地

神戸新聞会館内

電話 (078) 251-2211

氏 名 (5376) 清水 哲 (ほか 2名)

49 04772.

方 式  
審 査



## 明 細 書

### 1. 考 案 の 名 称

半 導 体 装 置

### 2. 実 用 新 案 登 録 請 求 の 範 囲

表面側と裏面側を連通する穴が所定位置に穿設された基板と、該基板の裏面側に形成された配線と、 bumps を有しその bumps が上記基板の表面側から上記穴に挿入されて上記配線に電氣的に接続されたフリップチップとからなる半導体装置。

### 3. 考 案 の 詳 細 な 説 明

この考案は、フリップチップが実装される半導体装置に関するものである。

従来の半導体装置においては、半導体チップを外部回路と電氣的に接続するのに、細い導線を用いて両者をワイヤーボンディングすることが行われている。しかし、そのワイヤーボンディング方式では各端子間を個々に一本宛接続しなければならず、非常に手間がかかり、熟練を要すると共に接続後の信頼性が悪いなどの欠点があつた。それらの欠点を解消するため、細いワイヤーを使用し

ない種々のワイヤレスボンディング方式が開発され、その代表的なものとして、フリップチップ方式がある。フリップチップ方式は、通常、半導体チップの電極パッドに相当する部分にバンパと称するハンダ合金などからなる突起を作製しておき、前もつて配線されたセラミックスなどの基板にチップ表面が下向きになるようにしてバンパと所定の基板配線とを超音波振動などによつて接続するものである。この方式は、一度にボンディングし得ることや、細いワイヤーを使用しないなどのために経済性、信頼性などに有利である。しかし、基板にチップ表面を下向きにボンディングするためボンディング時の位置合せが困難であると共に、ボンディング状態を目で確認し得ないこと、また、チップを超音波などを用いて基板にボンディングするため基板に平滑性が要求されると共に、バンパの高さも厳密に均一に作製しなければならない。また、バンパの高さ及びボンディング状態によつて、基板の配線とチップエッジに露出するSi（一般にスクライプなどによるウェーハの分割時に生

ずる)とが接触して短絡を起す恐れがある。

この考案は、上記欠点を解消してフリップチップの実装が可能な半導体装置を提供することを目的とする。

以下、図を参照してこの考案による半導体装置の1実施例を説明する。第1図に示すように、ポリイミドフィルムなどの耐熱性のあるフィルム状基板1に、エッチングや打抜きなどにより所定位置に穴(後述するフリップチップの bumps を嵌込むためのもの)2を貫通して穿設する。その後、第2図に示すように、圧着またはエポキシなどの接着剤によりCuなどからなる金属膜3をフィルム状基板1の裏面側に接着する。そして、第3図(a)の断面図と第3図(b)の平面図に示すように、金属膜3をフォトリソ技術などを利用して選択エッチングして所定パターンの配線3'を作製する。ここで、穴2の裏面側は配線3'によつて閉塞されている。次に、第4図に示すように、Pb Sn ハンダ合金などからなる bumps 4を有するフリップチップ5をフィルム状基板1の表面側に取付ける。



ここで、その取付はパンプ 4 をフィルム状基板 1 の所定の穴 2 に嵌込み、裏面側から適当な方法によつて加熱、加圧してパンプ 4 と配線 3' とを溶着することにより行う。その後、第 5 図に示すように、フィルム状基板 1 の表面側または必要に応じて裏面側をエポキシ 6 などによって被覆し、フリップチップ 5 の保護を行う。

上記実施例では、基板としてポリイミドフィルム、基板配線として Cu などからなる金属膜を用いたが、基板として他のプラスチックフィルム、ガラスエポキシなどを使用することもでき、基板配線としては Ni 膜などや、あるいは、パンプと溶着しやすいように必要に応じて Sn メッキ、ハンダメッキ、Au メッキなどの表面処理をしてもよい。また、パンプの材料は、Pb Sb 合金、Pb Ag 合金などを使用してもよい。

次に、第 6 図乃至第 10 図によつて、他の実施例を説明する。第 6 図に示すように、ポリイミドフィルムなどの耐熱性<sup>②</sup>あるフィルム状の基板 1 の裏面に Cu、Ni などの金属膜 3 を形成し、基板 1 の所

定位置に基板 1 と金属膜 3 を貫通する穴（フリップチップ 5 のパンプ 4 を嵌込むためのもの）11 をエッチングや打抜きなどによつて作製する。その後、基板 1 の裏面の金属膜 3 をフォトエッチング技術などを利用して選択エッチングして所定パターンの配線 3' を第 7 図 (a) の断面図や第 7 図 (b) の平面図に示すように作製する。そして、第 8 図に示すように、基板配線 3' 上に無電解メッキなどの方法により Sn メッキ膜やハンダメッキ膜などからなる金属層 31 を作製する。この金属層 31 は、フリップチップ 5 のパンプ 4 と基板配線 3' との接合が容易に行われるようにするためのものである。次に、第 9 図に示すように、基板 1 の表面側からフリップチップ 5 のパンプ 4 を穴 11 に嵌込み、基板配線 3' 側から適当な手段により Ag Sn や Pb Sn などのハンダ合金からなるパンプ 4 と基板配線 3' 上の金属層 31 を加熱溶融し、パンプ 4 と基板配線 3' とを接合する。そして、第 10 図に示すように、基板 1 の表面側または必要に応じて裏面側をエポキシなどの合成樹脂 6 で被覆し、フリップチップ 5 の保

護を行う。

以上述べたように、この考案による半導体装置によれば、基板に穿設された穴に bumps を嵌込んでボンディングを行うため、ボンディング時の位置合わせが容易で自動化が比較的簡単にできる。また、基板配線が基板の裏面にあるのでチップエッジなどに露出する Si などによる配線の短絡事故を防止することができる。また、基板に穿設された穴に bumps を嵌込み bumps と配線とを接着するため、基板の平滑性や bumps 高さの均一性を必要としないので、製造作業を簡単化することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第4図はこの考案による半導体装置の1実施例を製造する際の主要工程における断面並びに平面を示す図、第5図は該工程を経て製造される半導体装置の主要部分の断面を示す図、第6図乃至第9図はこの考案による半導体装置の他の実施例を製造する際の主要工程における断面並びに平面を示す図、第10図は該工程を経て製造される半導体装置の主要部分の断面を示す図である。

1 ... 基板、

2 と 11 ... 穴、

3' ... 配線、

4 ... パンプ、 5 ... フリツプチップ。

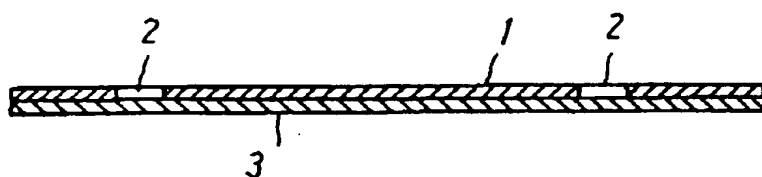
実用新案登録出願人 シャープ株式会社

代 理 人 清 水 哲 彦 か 2 名

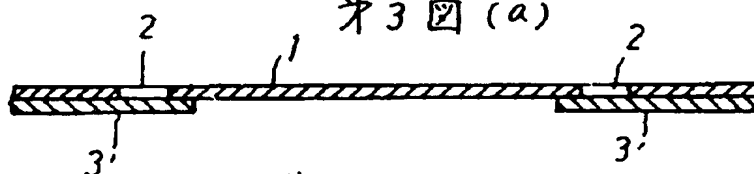
才 1 図



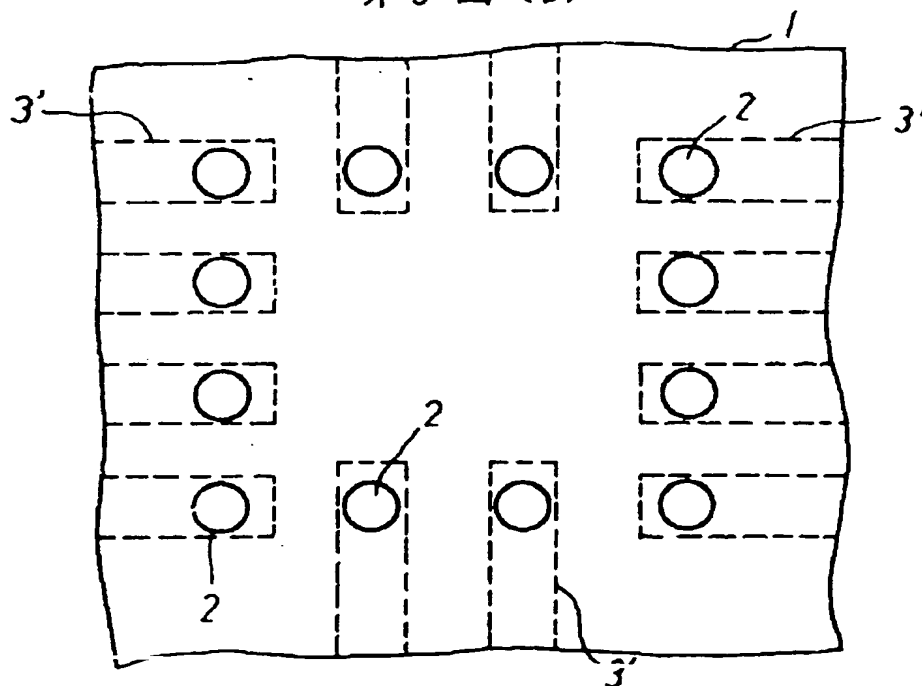
才 2 図



才 3 図 (a)



才 3 図 (b)



実用新案登録出願人 シャープ株式会社  
代理人 清水 哲 ほか2名

136357

図 4

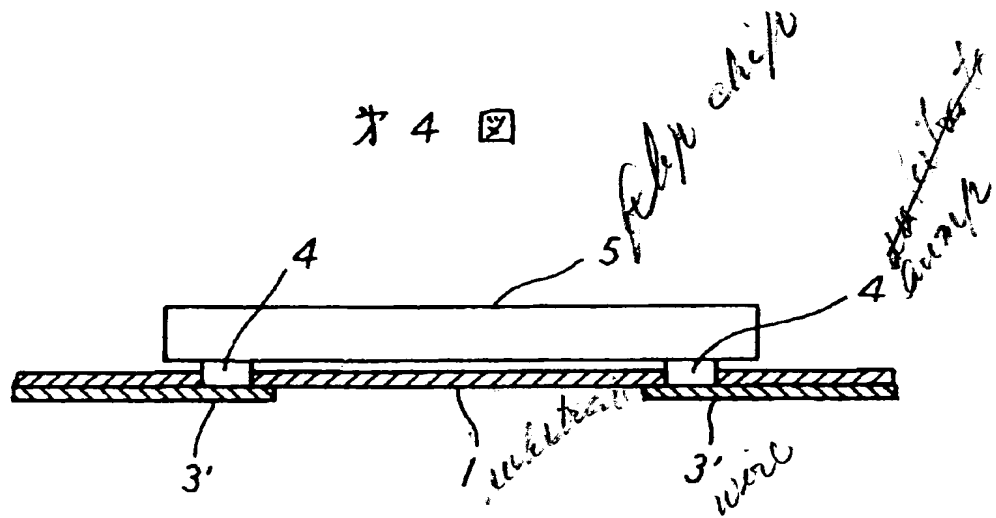
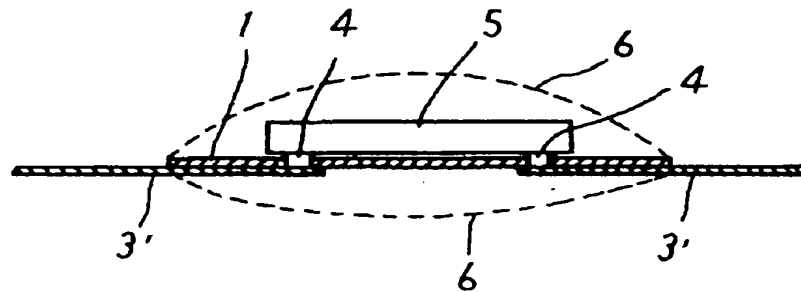


図 5



実用新案登録出願人 シャープ株式会社  
代理人 清水 哲 ほか2名

136351  $\frac{3}{4}$

図6

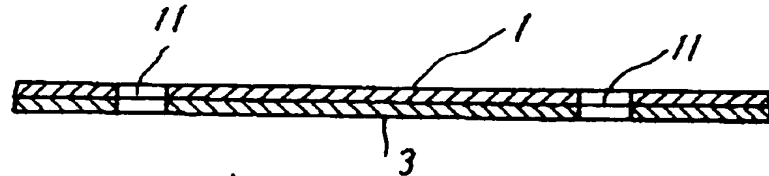


図7(a)

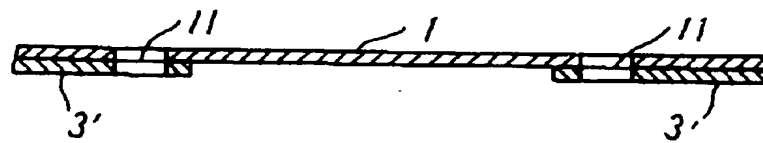
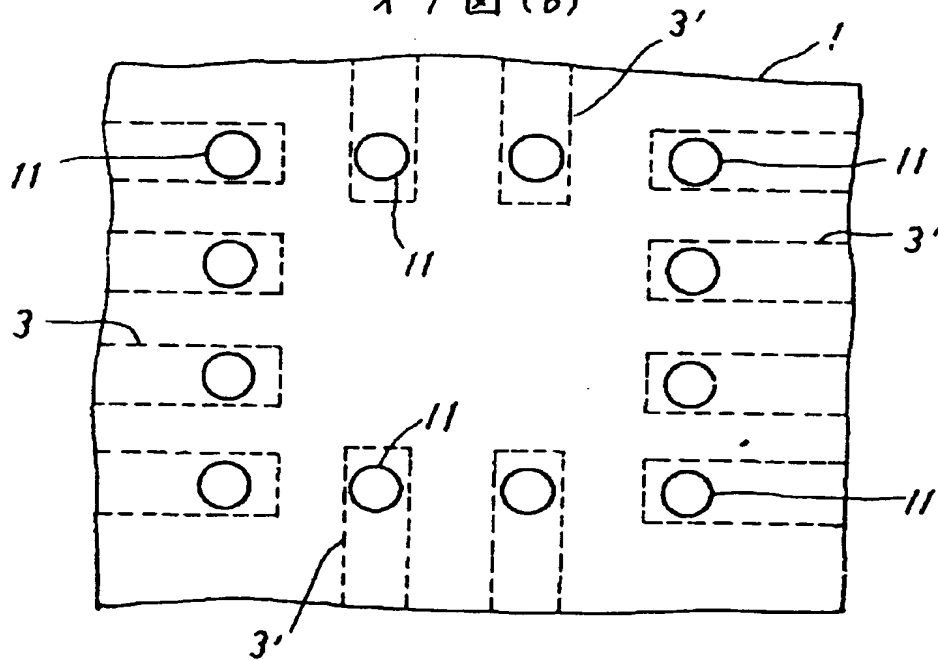
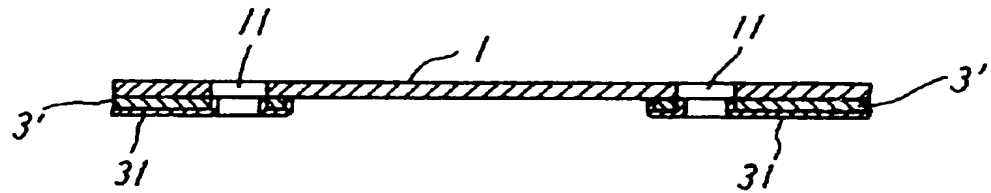


図7(b)

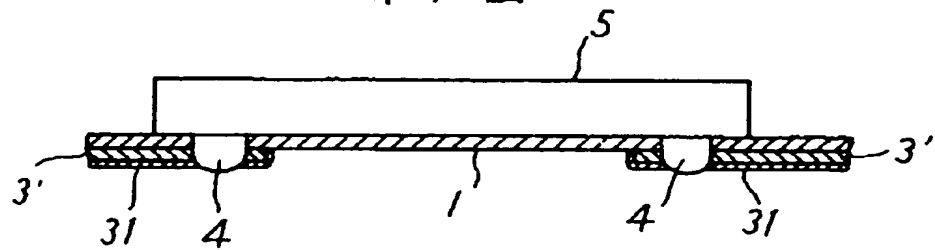


実用新案登録出願人 シャープ株式会社  
代理人 清水 哲ほか2名

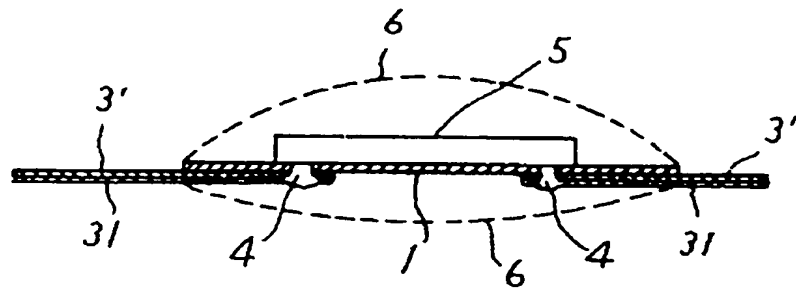
第 8 図



第 9 図



第 10 図



実用新案登録出願人 シャープ株式会社  
代 理 人 清 水 哲 ほか 2 名

136357



資料

5. 添付書類の目録

- |     |   |   |     |     |
|-----|---|---|-----|-----|
| (1) | 明 | 細 | 書   | 1 通 |
| (2) | 函 |   | 面   | 1 通 |
| (3) | 委 | 任 | 状   | 1 通 |
| (4) | 願 | 書 | 副 本 | 1 通 |

6. 前記以外の代理人

住 所 神戸市葺合区雲井通 7 丁目 4 番地  
神戸新聞会館内

氏 名 (6299) 田 中 浩

住 所 同 上

氏 名 (6229) 荘 司 正 明

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**